«EUROCODE CD-ROM» :
Outils techniques et normatifs pour
l'implantation harmonieuse des Eurocodes

Programme d'appui scientifique à la normalisation et aux réglementations techniques

Rapport final

N° NM/G9/09
NM/G3/10
NM/G2/11

Politique scientifique fédérale

Gilles LABEEUW

Thierry CASTIAU

Nathalie DUPONT, Stevens SCHAERLAEKENS & Benoît PARMENTIER

SPF MOBILITÉ ET TRANSPORT (ex-MCI)
DIRECTION MOBILITÉ
Résidence Palace Rue de la Loi 155
B-1040 BRUXELLES
Tel: +32 2 287 31 63
Fax: +32 2 287 31 80
E-mail: gilles.labeeuw@mobilit.fgov.be

SECO (BUREAU DE CONTRÔLE TECHNIQUE POUR LA CONSTRUCTION)
Rue d'Arlon 53
B-1040 BRUXELLES
Tel: +32 2 238 22 11
Fax: +32 2 238 2261
E-mail: mail@seco.be

CSTC (CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DE LA CONSTRUCTION)
Laboratoire - Avenue Pierre Holoffe 21
B-1342 LIMELETTE
Tel: +32 2 655 77 11
Fax: +32 2 653 0729
E-mail: antenne.eurocodes@bbri.be

TABLE DES MATIERES

RESUME

A. CONTEXTE

Le projet s'intègre au programme «Eurocodes» de la Commission Européenne qui définit les règles de calcul de la stabilité des constructions à l'intention des ingénieurs et architectes.

Initié dans les années 1980 par la Directive Marchés Publics [CE (1993)], ce programme vise à remplacer les normalisations nationales par une normalisation unifiée sur base du calcul probabiliste aux états-limites.
En 1989, le programme est associé à la Directive Produits de Construction [CE (1989)] car il définit la première des «6 exigences essentielles» auxquelles doivent répondre les produits – l'exigence de stabilité et résistance mécanique – tout en précisant d'autres exigences comme la résistance au feu (n° 2) et la sécurité d'utilisation (n° 4) [CE (1994)]. Les Eurocodes sont donc nécessaires au marquage CE des produits de construction d'une manière univoque et transparente, condition de leur libre circulation dans l'Union Européenne.

B. OBJECTIFS

Le projet vise à réaliser un outil scientifique facilitant l'implantation des Eurocodes en Belgique, puis leur utilisation conviviale par les concepteurs d'ouvrages (ingénieurs et architectes), ainsi que par les autres utilisateurs que sont les producteurs de matériaux de construction, entrepreneurs, professeurs d'université ou de l'enseignement supérieur, etc.

Cette nécessité d'un outil scientifique convivial vient du caractère très particulier – et fort peu convivial sans outils adéquats – des Eurocodes [CE (2002), Labeeuw (2002), Spehl (2002)].

Les Eurocodes forment en effet un ensemble très vaste de 60 normes, depuis la définition des actions (charges imposées, trafic, climat) jusqu'aux règles de dimensionnement typiques aux divers matériaux (béton, acier, mixte, bois, maçonnerie, aluminium et sol), y compris la résistance au feu et aux séismes.
Ces normes forment un ensemble intégré sur base d'une même définition de la sécurité, ce qui exige des consultations en parallèle, la norme «ponts en acier» étant constituée d'ajouts à la norme «acier général» etc.
Chaque norme exigeant un complément national (NAD au stade de prénorme européenne ENV, NA au stade de norme européenne EN), son utilisation réclame 2 documents.

A ces nécessités européennes s'ajoutent une nécessité typique à la Belgique : la nécessité d'une traduction vers le néerlandais (les normes européennes du CEN paraissant en anglais, français et allemand) qui corresponde «légalement» au texte français.

Les objectifs d'utilisation conviviale suivants ont été atteints :
- la consultation en parallèle de plusieurs documents,
- l'existence de fiches de résumé,
- des outils de recherche intra- et interdocuments,
- un vocabulaire de référence,
- un accès facile aux tables, figures et formules,
- l'ensemble de ces outils étant fourni sur un support CD-Rom suffisamment universel, qui puisse être diffusé via la «filière habituelle» de l'IBN Institut Belge de Normalisation.

C. CONCLUSIONS

Les principaux objectifs du projet ont été atteints.
La manifestation la plus nette en est que le CD-Rom contenant les Eurocodes en prénormes (ENV + NAD) a pu être diffusé dans le cadre des structures de l'IBN (environ une centaine d'exemplaires depuis la version provisoire de début 2003).

Les grandes options du projet, comme le choix de l'outil CD-Rom, le format PDF et les outils standard d'Acrobat sont aujourd'hui largement utilisés par le CEN et les instituts nationaux.

Certains aspects du projet ont toutefois dû être modifiés.

D'une part, certaines fonctionnalités sont devenues inutiles à terme, lorsque le CEN a décidé de simplifier la structure des Eurocodes EN : c'est le cas de la mise en parallèle fort particulière de la partie «béton préfabriqué» (supprimée), de l'impression «en série» des compléments nationaux dans le corps de la norme (qui n'est plus autorisée pour les Annexes Nationales NA aux EN), etc.

Mais c'est surtout le travail de mise au point des documents électroniques qui a été plus complexe que prévu, quasiment doublé, surtout vu l'absence de tels documents électroniques dans les premières publications du CEN (avant 1994-1995). De plus, lorsque les documents électroniques existaient, certains automatismes prévus dans le projet n'ont pu être mis en oeuvre, vu le manque d'uniformité dans la présentation des documents.

Avec l'expérience acquise, il semble possible d'envisager la mise au point d'un CD-Rom contenant la version définitive des Eurocodes (EN + NA, achèvement prévu en 2005-2006). Ce nouveau projet pourrait utiliser les possibilités plus étendues du format PDF 1.4 et de la version Acrobat 6.0 (mi-2003), notamment pour le langage Javascript.

D. APPORT DU PROJET DANS UN CONTEXTE D'APPUI AUX PROCESSUS DE NORMALISATION ET DE REGLEMENTATIONS TECHNIQUES

Depuis sa première version en 2001, le CD-Rom a été utilisé comme outil dans plusieurs phases du processus de normalisation :

- mise au point de documents d'application nationaux aux Eurocodes ENV
- établissement des remarques envoyées au CEN lors des enquêtes préalables à la mise au point des versions EN des Eurocodes ENV
- mise en évidence de certains manquements ou contradictions dans les Eurocodes ENV (par exemple le manque de règles pour l'ancrage de structures métalliques dans le béton), avec envoi de remarques à la Commission Eurocodes TC250 du CEN
- support d'information pour le cycle Eurocodes organisé avec Cobomedia, à la SRBII à Bruxelles et à la KVIV à Anvers (octobre 2002-avril 2003): 80 exemplaires vendus
- outil intégré au «toolbox» pour la traduction des Eurocodes EN vers le néerlandais, telle qu'organisée en commun à partir de 2003 par l'IBN (Belgique) et le NEN (Pays-Bas)
- mise en vente de la version de novembre 2003 à l'IBN

E. MOTS-CLEFS

Structure, ouvrage, construction, bâtiment, génie civil, pont, silo, citerne, cheminée
Stabilité, résistance mécanique, calcul, conception, état-limite, action, béton, acier, mixte, acier-béton, bois, maçonnerie, brique, géotechnique, sismique, aluminium, résistance au feu
Eurocode, prénorme européenne, ENV, document d'application nationale, NAD, DAN, NTD, norme européenne, EN, annexe nationale, NA, AN, NB, ANB

SAMENVATTING

A. CONTEXT

Het project vloeit uit het programma «Eurocodes» van de Europese Commissie voort, die de berekeningsvoorschriften van de bouwwerken bepaalt, ter bestemming van ingenieurs en architecten.

Het programma, dat in de jaren 1980 met de Overheidsopdrachten Richtlijn gestart werd [CE (1993)], beoogt de vervanging van de nationale normgevingen door één enkele normgeving, steunend op de probabilistische rekenmethode van grenstoestanden.
In 1989 werd het programma met de Bouwproducten Richtlijn geïntegreerd [CE (1989)], daar het eigenlijk de eerste van de «6 essentiële vereisten» bepaalt, waaraan de bouwproducten moeten voldoen, namelijk de vereiste van stabiliteit en mechanische weerstand. Daarenboven geeft het programma nadere inlichtingen over andere essentiële vereisten zoals de brandbestendigheid (nr 2) en de gebruiksveiligheid (nr. 4) [CE (1994)]. De Eurocodes worden hiermee noodzakelijk voor de eenduidigheid en klaarblijkelijkheid van de CE-markering van de bouwproducten, wat de voorwaarde is voor hun vrije omloop in de Europese Unie.

B. DOELEINDEN

Het project beoogt de verwezenlijking van een wetenschappelijk gereedschap om de inplanting van de Eurocodes in België te vergemakkelijken, en om de gebruiksvriendelijkheid ervan te verzekeren, gericht naar de ontwerpers (ingenieurs en architecten) en de andere gebruikers zoals de bouwmaterialenproducenten, de aannemers, de docenten van universiteiten en hogescholen, enz.
Deze noodzaak van een gebruikersvriendelijk wetenschappelijke instrument vloeit uit het zeer bijzonder karakter van de Eurocodes voort, dat zelf zonder gepaste gereedschappen weinig gebruikersvriendelijk is [CE (2002) , Labeeuw (2002), Spehl (2002)].

De Eurocodes vormen immers een zeer groot geheel van 60 normen, van de definitie van de belastingen (opgelegde lasten, verkeer, klimaat) tot berekeningsvoorschriften voor de diverse materialen (beton, staal, staal/beton, hout, metselwerk, aluminium en grond), met inbegrip van de brand- en de aardbevingsbestendigheden.
Deze normen vormen een geïntegreerd geheel op basis van eenzelfde definitie van de veiligheid, hetgeen parallelle raadplegingen vereist, gezien b.v. de norm «stalen bruggen» uit aanvullingen op de norm «staal algemeen» bestaat.
Daar elke norm een nationale aanvulling nodig heeft (NAD in het stadium van Europese voornorm ENV, NA in het stadium van Europese norm EN), vereist het gebruik van een Eurocode telkens 2 documenten.

Bij deze Europese vereisten komt nog een typische Belgische vereiste : de vereiste van een Nederlandse vertaling die wettelijk met de Franse tekst moet overeenstemmen, en die niet begrepen is bij de officiële vertalingen geleverd door het CEN (Engels, Frans en Duits).

De volgende gebruikersvriendelijke doelstellingen werden bereikt :
- de parallelle raadpleging van meerdere documenten,
- de terbeschikkingstelling van samenvattingsfiches,
- de woordopzoeking in een documenten en tussen meerdere documenten,
- een vorkeurterminologie,
- de gemakkelijke toegang tot tabellen, figuren en formules,

- het verstrekken van deze instrumenten op een CD-ROM die voldoende universeel is. Deze kan via de gewone weg verspreid worden, namelijk het BIN – Belgisch Instituut voor Normalisatie.

C. CONCLUSIES

De belangrijkste doelstellingen van het project werden bereikt.
Dit wordt het best bewezen door het feit dat men de CD-ROM met de Eurocodes als voornormen (ENV + NAD), heeft kunnen verspreiden in het kader van de BIN-structuren (ongeveer een honderdtal exemplaren sinds de voorlopige versie van begin 2003).

De voornaamste opties van het project, zoals de keuze van een CD-ROM als instrument, het PDF-formaat en de standaard instrumenten van Acrobat, worden vandaag de dag veelvuldig gebruikt door het CEN en de nationale instituten.

Bepaalde aspecten van het project dienden echter gewijzigd te worden.

Enerzijds zijn bepaalde functionaliteiten op termijn onnodig geworden, toen het CEN besliste om de structuur van de EN Eurocodes te vereenvoudigen : dit betreft onder meer de zeer bijzondere onderverdeling van het deel « prefabbeton » (afgeschaft), en het afdrukken van de nationale aanvullingen tussendoor in het hoofddeel van de norm (wat met de Nationale Bijlagen op de EN-Eurocodes niet meer toegelaten wordt).

D. BIJDRAGE VAN HET PROJECT IN EEN CONTEXT VAN ONDERSTEUNING VAN DE NORMALISATIEPROCESSEN EN VAN TECHNISCHE REGLEMENTERINGEN

Sedert de eerste versie in 2001, is de CD-ROM gebruikt geweest als instrument in verschillende fases van het normalisatieproces :
- afwerking van nationale toepassingsdocumenten voor de Eurocodes ENV
- vastlegging van de opmerkingen verzonden naar het CEN bij het onderzoek voor de omzetting van de ENV-Eurocodes naar EN-normen
- vaststelling van bepaalde tegenstellingen of gebreken in de ENV Eurocodes, waarvoor opmerkingen naar de Commissie Eurocodes TC250 van het CEN verzonden werden
- informatiemedium voor de leescyclus Eurocodes, die met Cobomedia belegd werd, bij de SRBII in Brussel en de KVIV in Antwerpen (okt. 2002-april 2003): 80 verkochte exemplaren
- werkinstrument van de “toolbox” voor de Nederlandse vertaling van de EN-Eurocodes, waarvoor het BIN (België) en het NEN (Nederland) sinds 2003 samenwerken.
- de verkoop van de versie van november 2003 bij het BIN

E. SLEUTELWOORDEN

Structuur, bouwwerk, constructie, gebouw, bouwkunde, brug, silo, tank, schoorsteen
Stabiliteit, mechanische weerstand, mechanische sterkte, belasting, materiaal, beton, staal, beton/staal, hout, metselwerk, baksteen, geotechniek, grondmechanica, seismisch, aluminium, brandbestendigheid
Eurocode, Europese voornorm, ENV, nationaal toepassingsdocument, NAD, DAN, NTD, Europese norm, EN, Nationale Bijlage, NA, AN, NB, ANB

SUMMARY

A. CONTEXT

This project is a consequence of the programme «Eurocodes» of the European Commission, which defines the calculation rules for buildings and civil engineering works, to be used by engineers and architects.

This programme, which was initiated in the 1980's for the Public Procurement Directive [CE (1993)], is intended to replace the national standards by a unified standardisation based on the probabilistic limit state calculation.
In 1989, the programme is associated with the Construction Product Directive [CE (1989)], because it defines the first of the «6 essential requirements» imposed to construction products - stability and mechanical resistance – including some precisions on other essential requirements as the resistance to fire (nr 2) and the security of use (nr 4) [CE (1994)]. The Eurocodes are thus necessary for an unambiguous and transparent CE marking, which is the condition for the free circulation in the European Union.

B. OBJECTIVES

The project is intended to carry out a scientific tool, to facilitate the implementation of the Eurocodes in Belgium, and thereafter their user-friendly use by the designers (engineers and architects) and by other users as the manufacturers of construction products, contractors, university and high school professors, etc.

The need of an adequate scientific tool is caused by the very particular character of the Eurocodes, which is less user-friendly without special tools [CE (2002), Labeeuw (2002), Spehl (2002)].

The Eurocodes are a very wide collection of 60 standards, which starts with the definitions of the actions (imposed loads, traffic and climatic loads) and goes into the typical calculation rules for several materials (concrete, steel, composite, timber, masonry, aluminium and soil), including the resistance to fires and to earthquakes.
These standards are integrated, using the same definition of the security as the bases of design. This requires for a given subject the consulting of the standards «in parallel», e.g. the standard «steel bridges» is made of additions to the standard «steel general» etc.
Because each standard requires a national complementary document (NAD in the prestandard stage ENV, NA in the stage of European standard EN), the use of each standard requires in fact 2 documents.

Outside these European needs, there is also a typical Belgian need : the need of a Dutch translation that "legally" corresponds to the French text, and this is not provided by the CEN, for which the 3 official languages are French, English and German.

The following objectives of user-friendliness were reached :
- consulting of several documents in parallel,
- use of summarized files,
- tools for the search in a document or in all documents,
- standardized terminology,
- easy access to tables, figures and formula's,
- presentation of all tools on a CD-Rom on a sufficiently universal manner, which can be distributed on the customary way by the BIN-IBN Belgian Standards Institution.

C. CONCLUSIONS

The main objectives of the project were reached.
The most visible consequence is that the CD-Rom with the Eurocodes in their prestandard version (ENV + NAD), could be distributed by the customary way of BIN-IBN (about hundred CD's including the provisional version of November 2003).

The great options of the project, as the choice of the medium, the PDF format and the standard tools of Acrobat, are today widely used by the CEN and the National Institutions.

Some aspects of the projects needed yet to be modified.

At the one hand, some functionalities became unnecessary for the future, when the CEN decided to simplify the structures of the EN-Eurocodes, for example the very special «parallel numbering» of the paragraphs in the part «precast concrete» (suppressed), the need of printing the national additional rules "on-line" within the basic standard (this is no more permitted for the National Annexes NA of the EN), etc.

But the main reason is that the working out of the electronic documents was more complex than predicted, about two times longer, particularly because electronic documents were not present in the first publications of CEN (before 1994-1995). Moreover, when such electronic documents existed, some automatic tools provided in the project could not be used, because the document look-up was not uniform.

With the acquired experience, it seems possible to work out a CD-Rom with the definitive version of the Eurocodes (EN + NA, to be completed for 2005-2006). This new project could use the wider capabilities of the format PDF 1.4 and of Acrobat version 6.0 (mi-2003), particularly for the Javascript langage.

D. CONTRIBUTIONS OF THE PROJECT IN THE CONTEXT OF SUPPORTING THE PROCESSES OF STANDARDISATION AND TECHNICAL REGULATIONS

Since its first version of 2001, the CD-Rom was used as a tool for several phases of the standardisation :

- drafting of the national application documents of the ENV-Eurocodes
- drafting of the remarks sent to the CEN during the survey made before starting the conversion of an ENV-Eurocode into an EN
- information about some lacks or contradictions in the ENV-Eurocodes (e.g. the lack of rules for the anchorage of steel structures on concrete foundations), with communication of the remarks to the Commission TC250 Eurocodes of CEN
- medium for the information sessions on Eurocodes, organised with Cobomedia at the SRBII in Brussels and at the KVIV in Antwerp (October 2002 - April 2003) : 80 Cd's sold
- tool integrated in the «toolbox» for the Dutch translation of the EN-Eurocodes, as organised together from 2003 by BIN-IBN (Belgium) and NEN (Netherlands)
- on sale of the version of November 2003 at BIN-IBN

E. KEYWORDS

Structure, work, construction, building, civil engineering, bridge, silo, tank, chimney
Stability, mechanical resistance, calculation, design, limit state, action, material, concrete, steel, composite, timber, masonry, brick, geotechnics, earthquake, aluminium, fire resistance
Eurocodes, European prestandard, ENV, national application document, NAD, DAN, NTD, European standard, EN, national annex, NA, AN, NB, ANB

1. INTRODUCTION

1.1 ENJEU

Le projet s’intègre certainement dans la problématique de l’introduction des Eurocodes en Belgique, selon le programme prévu par la Commission Européenne et explicité dans ses Directives [CE (1989), CE (1993)] et un Guidance Paper [CE (2002)].

Pour le marquage CE des produits harmonisés [CE (2002)], les Eurocodes au stade de norme européenne (Eurocode EN) devront obligatoirement être utilisés, puisqu’il s’agit d’une compétence européenne.

Pour le calcul des ouvrages, constitués de produits harmonisés et autres, la compétence est nationale, en respectant toutefois les règles européennes de libre circulation des produits. Cette compétence nationale s’exprime en termes différents en Belgique que dans la plupart des autres pays européens, car la stabilité des constructions et le calcul des ouvrages ne fait l’objet d’aucune réglementation particulière (à l’exception de la stabilité en cas d’incendie [Intérieur (1997)]), mais est couverte par la responsabilité décennale du concepteur (ingénieur ou architecte). Dès qu’une norme européenne paraît, elle est donc immédiatement applicable en Belgique, sans qu’une réglementation permette d’y changer quoi que ce soit, par exemple de conserver un certain temps une ancienne norme.
Pour les ouvrages publics, selon la Directive Marchés Publics [CE (1993)], il y a même obligation d’utiliser les normes européennes. Les Eurocodes EN devront donc être appliqués par les gestionnaires publics, dès la fin de la période de transition prévues par le CEN (Comité Européen de Normalisation) en 2007-2008 [CE (2002)].
Pour les ouvrages privés, les Eurocodes seront automatiquement intégrés, du fait de leur publication par l’IBN, aux «règles de l’art» qui définissent la responsabilité décennale.

Il est donc particulièrement nécessaire d’organiser l’implantation des Eurocodes dans notre pays, et ce dès le stade de prénorme ENV qui constitue une transition vers les EN. Cette implantation couvre plusieurs aspects : traduction scientifique vers le néerlandais, publication par l’IBN, mise au point des compléments nationaux qui respectent le concept global de sécurité, diffusion [Labeeuw (2002)].

L’enjeu du projet est de faciliter cette l’implantation des Eurocodes en Belgique.

1.2 BUT

Le but visé par le projet est la création d’un outil scientifique facilitant l’implantation en Belgique des Eurocodes, puis leur utilisation conviviale par les concepteurs d’ouvrages (ingénieurs et architectes), ainsi que par les autres utilisateurs que sont les producteurs de matériaux de construction, entrepreneurs, professeurs d’université ou de l’enseignement supérieur, etc.

Pour réaliser cet outil scientifique, il faut évidemment considérer le caractère très particulier des Eurocodes comme normes. Il ne s’agit pas de normes habituelles, mais d’un ensemble de normes qui se veut cohérent, sur base du calcul de stabilité probabiliste aux états-limites, selon la méthode des coefficients partiels de sécurité [Spehl (1984)].

Cet ensemble est destiné à épauler deux Directives européennes : la Directive Produits de Construction [CE (1989)] et la Directive Marchés Publics [CE (1993)]. Ce caractère leur donne des caractéristiques fort peu conviviales [CE (2003), Labeeuw (2002)].

Par la taille d'abord (voir Table I [CSTC (2003)]) : les Eurocodes forment en effet un ensemble très vaste de 60 normes, plus de 5 000 pages, depuis la définition des actions (charges imposées, trafic, climat) jusqu'aux règles de dimensionnement typiques aux divers matériaux (béton, acier, mixte, bois, maçonnerie, aluminium et sol), y compris la résistance au feu et aux séismes. La quantité de prescriptions est encore augmentée du fait qu'aucun produit de construction légalement sur le marché ne peut être exclu de la norme, marché européen oblige.

Par la complexité des compétences européennes ensuite : chaque norme exige un complément national (NAD au stade de prénorme européenne ENV, NA au stade de norme européenne EN), car la compétence de l'Europe est limitée. Même au stade EN, elle ne s'étend qu'aux produits, pas à la sécurité des ouvrages au sens strict du terme (coefficients de sécurité sur les charges et les résistances, etc.). Toute utilisation doit donc prévoir la consultation d'au moins 2 documents.

Par la nécessité d'intégration de la notion de sécurité enfin : pour garder la même fiabilité, en évitant toute contradiction ou redite, les Eurocodes prévoient la consultation en parallèle, la norme «ponts en acier» étant constituée d'ajouts à la norme «acier général», etc.

Certains auteurs ont mis en évidence les conséquences de cette complexité pour l'implantation nationale, en France par Exemple [Moreau de Saint-Martin (2003)]. Parfois, cette complexité a même suscité des réactions d'opposition, par exemple un récent appel de certaines associations d'ingénieurs allemands, réclamant une implantation plus progressive et mieux organisée [TU Darmstadt (2003)].

Aux nécessités européennes, s'ajoutent une nécessité typique à la Belgique : la nécessité d'une traduction vers le néerlandais (les normes européennes du CEN paraissant en anglais, français et allemand) qui corresponde «légalement» au texte français.

Le but du projet a donc été de fabriquer un outil scientifique d'utilisation des Eurocodes, en respectant les caractéristiques de taille, de complexité des documents, et de mise en parallèle des documents ou de leurs traductions.

1.3 OBJECTIFS

Les objectifs à réaliser ont été précisés dès le début du projet (2000). L'outil à réaliser devait permettre :

- la consultation des documents, avec visualisation des ENV et NAD en parallèle/en série;
- des outils de recherche intra- et inter-documents;
- un vocabulaire de référence;
- des fonctionnalités pour accéder facilement aux tables, figures et formules.

En outre, il fallait respecter au mieux les aspects suivants :

- utilisation de supports hardware et software suffisamment universels;
- diffusion via la «filière habituelle» de l'IBN Institut Belge de Normalisation;
- système ouvert, permettant d'ajouter facilement un document nouveau, une traduction ou des modifications, puisque le projet devait suivre la production des Eurocodes et annexes prévue pendant toute la durée du projet et au-delà jusqu'en 2007;
- système permettant, dans une phase ultérieure, d'être appliqué aux Eurocodes EN.

Table I : l'ensemble des Eurocodes (près de 60 normes)

Partie EN		Indication brève du titre	N° ENV	N° EN	# pages	Disponibilité (DAV)
0		Basis of design (Annexes 1 to 5)	ENV 1991-1 : 1994	EN 1990	90	Avril 2002
1	1.1	Densities, self weight, imposed loads	ENV 1991-2-1 : 1995	EN 1991-1-1	50	Avril 2002
	1.2	Actions on structures exposed to fire	ENV 1991-2-2 : 1995	EN 1991-1-2	60	Nov. 2002
	1.3	Snow loads	ENV 1991-2-3 : 1995	EN 1991-1-3	60	Janv. 2003
	1.4	Wind loads	ENV 1991-2-4 : 1995	EN 1991-1-4	140	Mars 2003
	1.5	Thermal actions	ENV 1991-2-5 : 1997	EN 1991-1-5	50	Janv. 2004
	1.6	Actions during execution	ENV 1991-2-6 : 1997	EN 1991-1-6	30	Juin 2004
	1.7	Accidental actions due to impact and explosions	ENV 1991-2-7 : 1998	EN 1991-1-7	30	Juin 2004
	2	Traffic loads on bridges	ENV 1991-3 : 1995	EN 1991-2	170	Janv. 2003
	3	Actions induced by cranes and machinery	ENV 1991-5 : 1998	EN 1991-3	40	Sept. 2004
	4	Actions on silos & tanks	ENV 1991-4 : 1995	EN 1991-4	70	Janv. 2004
2	1.1	General rules and rules for buildings	ENV 1992-1-1 : 1991	EN 1992-1-1	230	Juil. 2003
		Supplementary rules for precast concrete	ENV 1992-1-3 : 1994			
		Use of lightweight aggregate concrete with closed structure	ENV 1992-1-4 : 1994			
		Use of unbonded and external prestressing tendons	ENV 1992-1-5 : 1994			
		Plain or lightly reinforced concrete structures	ENV 1992-1-6 : 1994			
	1.2	Structural fire design	ENV 1992-1-2 : 1995	EN 1992-1-2	110	Avril 2004
	2	Concrete bridges	ENV 1992-2 : 1996	EN 1992-2	270	Janv. 2005
	3	Liquid retaining and containment structures	ENV 1992-4 : 1998	EN 1992-3	22 ?	Avril 2005
3	1.1	General rules and rules for buildings (annex B, C, E, F, J., K, L, M, Y)	ENV 1993-1-1 : 1992	EN 1993-1-1	70	Oct. 2003
	1.1/A1	Revised annex D (Fe E460) & K (joints)	ENV 1993-1-1-A1 : 1994			
	1.1/A2	Annex G (torsion), H (model), J (joints), N (web open), Z (test)	ENV 1993-1-1-A2 : 1998			
	1.2	Fire resistance	ENV 1993-1-2 : 1995	EN 1993-1-2	80	Oct. 2003
	1.3	Cold formed thin gauge members and structural sheetings	ENV 1993-1-3 : 1996	EN 1993-1-3	150	Janv. 2004
	1.4	Supplem. rules for stainless steel	ENV 1993-1-4 : 1996	EN 1993-1-4	55 ?	Janv. 2004
	1.5	Supplem. rules for planar plated structures without transverse loading	ENV 1993-1-5 : 1997	EN 1993-1-5	50	Janv. 2005
	1.6	Supplem. rules for shell structures	ENV 1993-1-6 : 1998	EN 1993-1-6	82 ?	Mars 2005
	1.7	Supplem. rules for transversal loaded planar plated structures	ENV 1993-1-7 : 1998	EN 1993-1-7	47 ?	Mars 2005
	1.8	Supplem. rules for structural design of joints	ENV 1993-1-1-annex J-K	EN 1993-1-8	130	Oct. 2003
	1.9	Supplem. rules for fatigue strength of steel structures	ENV 1993-1-1 Section 9	EN 1993-1-9	30	Oct. 2003
	1.10	Fracture toughness assessment	ENV 1993-1-1 Section 9	EN 1993-1-10	20	Oct. 2003
	1.11	High strength cables	ENV 1993-2 annex A	EN1993-1-11	40	Janv. 2005
	2	Bridges	ENV 1993-2 : 1997	EN 1993-2	70	Janv. 2005
	3.1	Towers and masts	ENV 1993-3-1 : 1997	EN 1993-3-1	?	Juin 2004
	3.2	Chimneys	ENV 1993-3-2 : 1997	EN 1993-3-2	?	Juin 2004
	4.1	Silos	ENV 1993-4-1 : 1998	EN 1993-4-1	?	Juil. 2005
	4.2	Tanks	ENV 1993-4-2 : 1998	EN 1993-4-2	?	Juil. 2005
	4.3	Pipelines	ENV 1993-4-3 : 1998	EN 1993-4-3	?	Juil. 2005
	5	Piling	ENV 1993-5 : 1998	EN 1993-5	160	Janv. 2005
	6	Crane structures	ENV 1993-6 : 1998	EN 1993-6	?	Févr. 2005
4	1.1	General rules and rules for buildings (annex A, B, C, D, E, F)	ENV 1994-1-1 : 1992	EN 1994-1-1	120	Sept. 2003
	1.2	Structural fire design	ENV 1994-1-2 : 1994	EN 1994-1-2	100	Juin 2003
	2	Bridges	ENV 1994-2: 1997	EN 1994-2	100	Avril 2005
5	1.1	General rules and rules for buildings	ENV 1995-1-1 : 1993	EN 1995-1-1	130	Oct. 2003
	1.2	Structural fire design	ENV 1995-1-2 : 1994	EN 1995-1-2	80	Sept. 2003
	2	Bridges	ENV 1995-2: 1997	EN 1995-2	40	Nov. 2004
6	1.1	General rules and rules for buildings	ENV 1996-1-1 : 1995	EN 1996-1-1	140	Janv. 2004
	1.2	Structural fire design	ENV 1996-1-2 : 1995	EN 1996-1-2	80	Oct. 2004
	1.3	Detailed rules for lateral loading	ENV 1996-1-3 : 1998	EN 1996-1-3	40	Janv. 2004
	2	Design, selection of materials and execution	ENV 1996-2 : 1998	EN 1996-2	57	Oct. 2004
	3	Simplified and simple rules	ENV 1996-3 : 1998	EN 1996-3	33	Oct. 2004
7	1	General rules (annex A, B, C, D, E, F, G)	ENV 1997-1 : 1994	EN 1997-1	160	Janv. 2004
	2	Geotechnical design assisted by laboratory testing	ENV 1997-2 : 1998	EN 1997-2	?	Janv. 2005
	3	Geotechnical design assisted by field testing	ENV 1997-3 : 1998	EN 1997-3	?	Janv. 2005
8	1.1	General rules: action and general requirements for structures	ENV 1998-1-1 : 1994	EN 1998-1	210	Sept. 2003
	1.2	General rules: buildings	ENV 1998-1-2 : 1994			
	3	General rules for various materials and elements (+Annex "precast")	ENV 1998-1-3 : 1995	EN 1998-3	80	Juin 2004
	3	General rules: repair and strengthening	ENV 1998-1-4 : 1996			
	2	Bridges	ENV 1998-2 : 1994	EN 1998-2	110	Juil. 2004
	6	Towers, masts, chimneys	ENV 1998-3 : 1996	EN 1998-6	40	Juin 2004
	4	Tanks, silos, pipelines	ENV 1998-4 : 1998	EN 1998-4	65	Janv. 2005
	5	Foundations, retaining structures, geotechnical aspects	ENV 1998-5 : 1994	EN 1998-5	35	Sept. 2003
9	1.1	General rules and rules for buildings	ENV 1999-1-1 : 1998	EN 1999-1-1	212	Mars 2005
	1.2	Structural fire design	ENV 1999-1-2 : 1998	EN 1999-1-2	56	Mars 2005
	2	Rules for structures susceptible for fatigue	ENV 1999-2 : 1998	EN 1999-2	90	Mars 2005

1.4 EVOLUTIONS DES FINALITES EN COURS DE PROJET

En cours de projet, plusieurs adaptations ont été introduites, après confirmation par le Comité d'accompagnement. La raison principale de ces adaptations est que la mise au point des documents électroniques a été beaucoup plus complexe que prévu, vu que :

- certains documents n'existaient pas sous forme électronique, et ont dû être reconstitués (en texte) après scannage, ou adaptation de documents d'autres langues,
- la conversion de certaines figures de Word à PDF a posé des problèmes de qualité,
- la conversion à partir de WordPerfect ou PageMaker a été plus délicate que prévu.

Quelques fonctionnalités ou compléments ont donc été supprimés.

Certaines d'entre elles étaient devenues inutiles à terme, lorsque le CEN a décidé de simplifier la structure des Eurocodes EN : c'est le cas pour :

- la numérotation fort particulière de la partie «béton préfabriqué» (supprimée),
- l'impression «en série» des compléments nationaux dans le corps de la norme (qui n'est plus autorisée pour les Annexes Nationales NA aux EN),
- le fait d'obtenir la signification des variables des équations, qui sera en principe toujours indiquée dans les Eurocodes EN.

Une autre fonctionnalité, la recherche selon une terminologie propre à l'ingénieur, qui a même été envisagée lors d'un comité d'accompagnement comme une recherche sur base de schémas de constructions, s'est avérée trop lourde à réaliser. Il aurait d'abord fallu revoir le vocabulaire utilisé et établir des listes de synonymes, génériques, etc. qui tiennent compte des divergences entre documents. Par ex. pour l'effet du vent sur les parois, on utilise les termes «paroi», «face», «mur». Les outils disponibles dans Acrobat nous ont semblé suffisants en première phase, avec l'aide de la liste terminologique jointe au projet.

Par contre, une fonctionnalité a été ajoutée au projet : les «fiches de résumé» des divers Eurocodes. Ces fiches permettent d'une part d'informer rapidement l'utilisateur du contenu de certaines normes, et d'autre part de renseigner leur statut officiel en Belgique (norme enregistrée, norme homologuée, etc.), ainsi que leur prix d'achat auprès de l'IBN.

2. METHODOLOGIE

2.1 ACTIVITES ENGAGEES ET ROLES DES PARTENAIRES

La collecte des documents et leur introduction dans le système, au sens large du terme, y compris leur préparation critique, la mise au point des éléments manquants et la gestion des traductions, a été accomplie par l'ingénieur civil du projet, Thierry Castiau.
Engagé par le partenaire SECO, mais travaillant auprès de la cellule Normes routières du SPF Mobilité et Transport, cet ingénieur civil expérimenté (ULB 1971) disposait ainsi à la fois des sources de documents et de l'aide matérielle du partenaire SPFMT (Mmes Parents et De Canck), et des contacts avec les ingénieurs spécialisés du partenaire SECO.

La rédaction des fiches résumées des normes, la mise en forme et contrôle de certains documents et des fichiers auxiliaires (terminologie, conseils informatiques aux traducteurs) a été réalisée par le partenaire CSTC. Plusieurs collaborateurs successifs ont participé au projet, dont ir Steven Schaerlakens, ing. Nathalie Dupont et ir Benoît Parmentier.

La coordination générale et la partie informatique au sens large, c'est à dire la mise au point logicielle et matérielle du CD-Rom, la programmation nécessaire au projet et à l'introduction des documents électroniques dans le projet, ont été réalisées par l'ir Gilles Labeeuw du SPF Mobilité et Transport, aidé par ses collaborateurs, notamment Mr Pieter Berckmans.

2.2 METHODES MISES EN OEUVRE

2.2.1 Choix du format logiciel
Le projet a hésité un certain temps entre plusieurs formats courants : html, Word et PDF, comme décrits dans la table II. Le format PDF a été assez vite retenu au début du projet (2000-2001) car il garantissait le mieux l'intangibilité des documents (fixité du texte et possibilités d'ajouts et de signets dans une couche superposée au texte). A la même époque, l'utilisation du PDF a commencé à se généraliser au niveau international, y compris dans plusieurs instituts de normalisation (CEN, Afnor, IBN), et l'offre logicielle en rapport avec PDF s'est multipliée (produits annexes, forum www.planetpdf.com, et www.pdfzone.com, publications de programmes en PDF-Javascript, etc.). Mais déjà avec les moyens disponibles au début du projet (2001), le nécessaire décodage du format PDF a pu être réalisé en utilisant des langages de programmation courants, de type Visual Basic.

Table II : choix du format des documents

	Html	Ms Word	PDF 1.3 et 1.4 (2003)
référence	[Micro-Application (2001)]	[Born G. (1995) e. a.]	[Adobe (2000)]
développé par	Netscape / Microsoft	Microsoft	Acrobat
documents importables depuis (entre autres)	Word	Html, PDF (surtout PDF 1.4)	Html, Word (via générateur)
documents exportables vers (entre autres)	PDF (via PDFwriter), Word	Html, PDF (via générateur)	Word (surtout PDF 1.4)
apparence du document	très variable selon écran et imprimante	variable selon écran et imprimante	fixe (si polices incluses)
signets, renvois	inclus dans les données du texte	inclus dans les données du texte	superposés au texte (objets séparés)
conventions du format	publiques et largement diffusées	peu diffusées	livres descriptifs vendus par Acrobat
programmation	Javascript (standard)	VB Word (inclu)	Javascript (Acrobat)

Table III (1/2) : documents disponibles dans le projet (version 3, nov. 2003)

#	EUROCODE PART (.PDF)	eENV	fENV	nENV	fNAD	nNAD	e(pr)EN	f+anb	n+anb
1-1	BASIS OF DESIGN (Annexes 1 to 5)		fENV	nENV	fNAD	nNAD	eEN	f+anb	n+anb
1-2.1	Densities, self weight, imposed loads		fENV	nENV	fNAD	nNAD	eEN		
1-2.2	Actions of fire		fENV	nENV	fNAD	nNAD	eEN		
1-2.3	Snow loads		fENV	nENV	fNAD	nNAD	eEN		
1-2.4	Wind actions		fENV	nENV	fNAD	nNAD	ePrEN		
1-2.5	Thermal actions	eENV	fENV	nENV	fNAD	nNAD	ePrEN		
1-2.6	Actions during execution	eENV	fENV	nENV					
1-2.7	Accidental actions due to impact & explosion	eENV	fENV	nENV	eNAD	eNAD			
1-3	Traffic loads on bridges		fENV	nENV	fNAD	nNAD	ePrEN		
1-4	Actions in silos & tanks		fENV	nENV					
1-5	Actions induced by cranes and machinery	eENV	fENV	nENV					
2-1.1	CONCRETE : General rules and rules for buildings		fENV	nENV	fNAD	nNAD	ePrEN		
2-1.2	Structural fire design		fENV	nENV	fNAD	nNAD			
2-1.3	Precast concrete elements and structures		fENV	nENV	fNAD	nNAD			
2-1.4	Structural lightweigth aggregate concrete	eENV	fENV						
2-1.5	Structures with unbonded and external prestressing tendons		fENV	nENV	fNAD	nNAD			
2-1.6	Plain concrete structures		fENV	nENV	fNAD	nNAD			
2-2	Concrete bridges	eENV	fENV	nENV					
2-3	Concrete foundations	eENV	fENV	nENV					
2-4	Liquid retaining and containment structures	eENV	fENV	nENV					
3-1.1	STEEL : General rules and rules for buildings (with annexes B,C,E,F,J,K,L,M,Y)		fENV	nENV	fNAD	nNAD	ePrEN		
3-1.1A1	Annexes D_(Fe_E460) & K-revised_(lattice_connections)		fENV	nENV					
3-1.1A2	Annexes G_(tors.), H_(model), J-revised_(beam_col_connect.), N_(web_open), Z_(test)	eENV	fENV	nENV					
3-1.2	Structural fire design		fENV	nENV	fNAD	nNAD			
3-1.3	Cold formed thin gauge members and structural sheetings		fENV	nENV	fNAD	nNAD			
3-1.4	Use of stainless steel		fENV	nENV					
3-1.5	Planar plated structures without transversal loading	eENV	fENV						
3-1.6	Strength & stability of shell structures	eENV	fENV	nENV					
3-1.7	Strength & stab. of transv. loaded planar plated structures	eENV	fENV	nENV					
3-2	Steel bridges	eENV	fENV						
3-3.1	Towers and masts	eENV	fENV						

3-3.2	Chimneys	eENV	fENV						
3-4.1	Silos	eENV	fENV	nENV					
3-4.2	Tanks	eENV	fENV	nENV					
3-4.3	Pipelines	eENV	fENV	nENV					
3-5	Piling		fENV	nENV					
3-6	Crane supporting structures	eENV	fENV	nENV					
4-1.1	COMPOSITE : General rules and rules for buildings (annex A-F)		fENV	nENV	fNAD	nNAD	ePrEN		
4-1.2	Structural fire design		fENV	nENV	fNAD	nNAD			
4-2	Bridges	eENV	fENV						
5-1.1	TIMBER : General rules and rules for buildings		fENV	nENV	fNAD	nNAD	ePrEN		
5-1.2	Structural fire design	eENV	fENV	nENV	fNAD	nNAD			
5-2	Bridges	eENV	fENV						
6-1.1	MASONRY : General rules		fENV	nENV	fNAD	nNAD	ePrEN		
6-1.2	Structural fire design		fENV	nENV	fNAD	nNAD			
6-1.3	Detailed rules on lateral loading	eENV	fENV		fNAD	nNAD			
6-2	Special design aspects	eENV	fENV		fNAD	nNAD			
6-3	Simplified and simple rules	eENV	fENV						
7-1	GEOTECHNICAL DESIGN : General rules (annex A to G)	eENV	fENV						
7-2	Geotechnical design assisted by laboratory testing	eENV	fENV						
7-3	Geotechnical design assisted by field testing	eENV	fENV						
8-1.1	SEISMICS : General rules: action & general requirements	eENV	fENV	nENV	fNAD	nNAD			
8-1.2	General rules : buildings	eENV	fENV	nENV					
8-1.3	General rules : various materials & elements +annex Precast	eENV	fENV						
8-1.4	General rules : strengthening and repair	eENV	fENV						
8-2	Bridges	eENV	fENV						
8-3	Towers, masts and chimneys	eENV	fENV						
8-4	Silos, tanks and pipelines	eENV	fENV						
8-5	Foundations, retaining structures and geotechnical aspects	eENV	fENV						
9-1.1	ALUMINIUM : General rules and rules for buildings	eENV	fENV	nENV					
9-1.2	Structural fire design	eENV	fENV	nENV	fNAD	nNAD			
9-2	Rules for structures susceptible to fatigue	eENV	fENV	nENV					

2.2.2 Support matériel

Ici, le choix s'est porté assez vite sur le CD-Rom qui permet de contenir à la fois tous les documents électroniques et outils logiciels nécessaires.

En outre, le système d'acquisition habituel du CD-Rom, par payement et envoi postal, permettait de s'intégrer à terme au système traditionnel d'acquisition des normes auprès de l'IBN. D'autres systèmes, basés par exemple sur le téléchargement et le payement électronique, auraient exigé des modifications profondes du système allant au delà des limites du projet.

2.2.3 Programmation

Pour le choix de programmation supportant les fonctionnalités de l'outil, le projet s'est orienté assez vite vers une solution – provisoire, pensait-on - en html et Javascript (fig. 1 et table III).

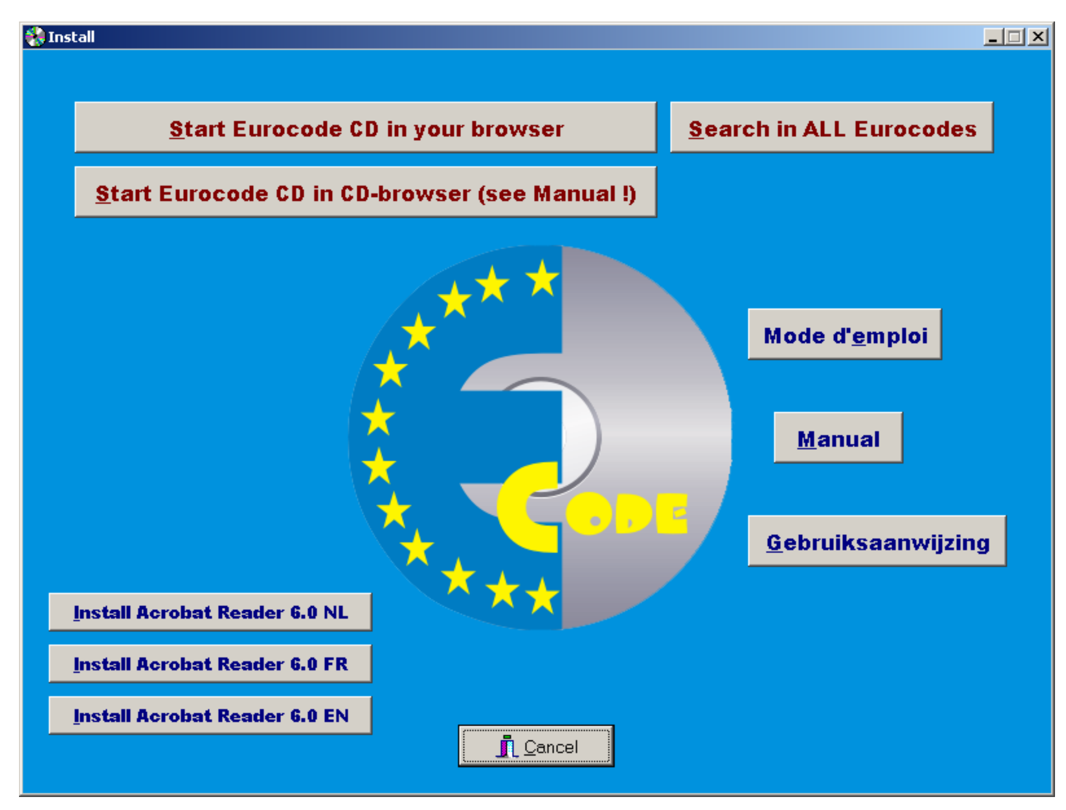


Figure 1 : Ecran de démarrage (autorun) du Cd-Rom

Le logiciel pouvait ainsi fonctionner à l'aide d'un navigateur classique acceptant les adresses de documents pdf à positionner par page et par ligne (par exemple Netscape, mais pas Internet Explorer).

Cette programmation provisoire garde l'avantage de la souplesse, notamment pour l'intégration automatique de nouveaux documents ou fonctionnalités dans le projet.

Une solution «définitive» en programmation interne à Acrobat était envisagée à terme. Elle n'a pas été utilisée pour le projet dans sa forme «définitive» de novembre-décembre 2003 (Eurodes ENV+NAD), pour plusieurs raisons :

- nécessité de mieux connaître la situation des Eurocodes au stade EN+NA (numérotation)
- complexité de l'analyse et programmation en Visual C++ (seule solution jusqu'en 2003)
- arrivée en 2003 d'Acrobat 6 avec un PDF-Javascript étendu, plus souple que Visual C++ [Acrobat (2003) remplaçant Acrobat (2001)]]

2.2.4 Collecte des documents

Il fallait disposer des textes électroniques des divers Eurocodes, c'est à dire tenter de rassembler ce qui existait déjà au niveau international (CEN, Afnor, etc.) et compléter les documents manquants.

Heureusement, la période de début du projet était adéquate. En 2000, les 60 Eurocodes étaient quasiment tous disponibles sous forme d'ENV (prénormes européennes, éditées par le CEN en anglais, français et allemand) et beaucoup des annexes nationales (NAD) exigées par le programme circulaient déjà sous forme de documents provisoires.

2.2.5 Traduction des documents

Environ ¾ des Eurocodes ENV sont disponibles en néerlandais dans le projet.

Les traductions ont été réalisées dans le cadre du projet lui-même pour les NAD.

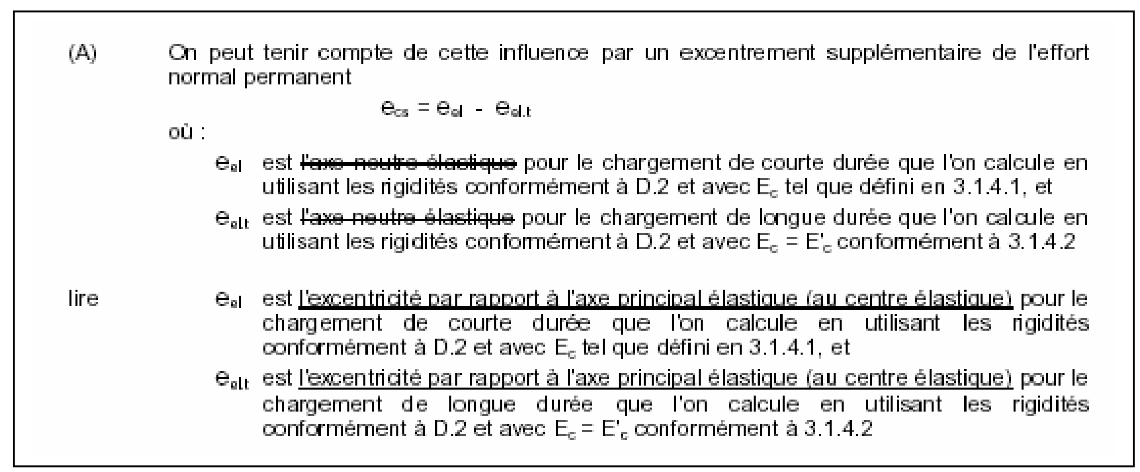
Pour les Eurocodes ENV, les traductions ont été obtenues soit via des contrats directement financés par le SPFMT (5 cas), soit via des contrats-cadres gérés par l'IBN en coordination avec le projet (contrat CEN avant 2001, contrats SPFMT depuis 2001).

La traduction néerlandaise des Eurocodes est en effet à charge des Etats Membres, en l'occurrence les Pays-Bas et la Belgique, depuis l'arrêt du financement par le CEN en 2001. Les Pays-Bas n'étaient pas intéressés à participer à la traduction des Eurocodes ENV, mais participent depuis la fin de 2001 au programme de traduction commun des Eurocodes EN.

Il faut noter que la traduction a posé de nombreux problèmes de concordance avec le texte néerlandais. En voici quelques exemples :

- dans *l'ENV 1991-2.3 Actions de la neige*, version française, un mot est remplacé par des points d'interrogations au chapitre «Espagne». Il correspond à l'expression «paenibetic mountains» du texte anglais. Après vérification sur Internet et dans des encyclopédies géographiques, la traduction française est complétée comme «monts Bétiques»

- dans *l'ENV 1994-1.1 Structures mixtes acier-béton Généralités*, Annexe D par. 5 (2) version française, il y a confusion entre le terme «axe neutre» et «excentricité de l'axe neutre». Le NAD a dû être complété comme suit (figure 2) :



(A) On peut tenir compte de cette influence par un excentrement supplémentaire de l'effort normal permanent

$$e_{cs} = e_{el} - e_{el,t}$$

où :

e_{el} est ~~l'axe neutre élastique~~ pour le chargement de courte durée que l'on calcule en utilisant les rigidités conformément à D.2 et avec E_c tel que défini en 3.1.4.1, et

e_{elt} est ~~l'axe neutre élastique~~ pour le chargement de longue durée que l'on calcule en utilisant les rigidités conformément à D.2 et avec $E_c = E'_c$ conformément à 3.1.4.2

lire

e_{el} est l'excentricité par rapport à l'axe principal élastique (au centre élastique) pour le chargement de courte durée que l'on calcule en utilisant les rigidités conformément à D.2 et avec E_c tel que défini en 3.1.4.1, et

e_{elt} est l'excentricité par rapport à l'axe principal élastique (au centre élastique) pour le chargement de longue durée que l'on calcule en utilisant les rigidités conformément à D.2 et avec $E_c = E'_c$ conformément à 3.1.4.2

Figure 2 : NAD belge corrigeant des erreurs de traduction (ENV1994-1.1 Annexe D 5(2))

Lors des traductions, il est assez vite apparu que la terminologie néerlandaise préférentielle pour la stabilité des constructions, telle qu'elle était contenue dans la version belge de la norme ISO 8930 [IBN (1992)], n'était pas suffisante pour couvrir les besoins des Eurocodes. En accord avec la Commission IBN Eurocode, un groupe de travail ad-hoc a donc été réuni, sous l'égide du prof. Broucke (VUB), pour compléter la liste précitée. Le document obtenu [IBN-BIN (2000)] au sein du CD-Rom du projet; il a servi de base pour les traductions ultérieures des Eurocodes EN [IBN-BIN (2003)].

2.2.6 Mise en forme électronique des documents
Il a donc été possible d'utiliser des documents PDF préexistants, ou des documents générés depuis Word, voire des documents scannés et interprétés [Micro-Application (2003)].
On peut dire que, globalement, pour 60 normes (env. 180 fichiers ENV et NAD, 4 langues)

- environ 40 % des documents étaient préexistants en format électronique PDF
- environ 30 % des documents étaient préexistants en format électronique Word
- environ 4 % des documents étaient en format PageMaker
- environ 4 % des documents étaient en format WordPerfect
- environ 15 % des documents ont été re-dactylographiés
- environ 7 % des documents ont été scannés et reconstitués

Il a fallu toutefois constater que les règles établies par le CEN [CEN(2000)] n'étaient pas toujours observées. En outre, dans plus de la moitié des cas, les figures ont posé des problèmes, notamment un problème de perte de qualité lors du passage de Word au PDF avec Acrobat 5 (figure 3). Plusieurs solutions ont été retenues :

- soit, si possible, l'utilisation de figures brutes (au format TIF par exemple), fournies depuis fin 1994 sur CD-Rom par le CEN à l'IBN et aux autres instituts nationaux, avec les textes PDF/Word originaux des Eurocodes ENV ;
- soit la récupération des figures dans d'autres versions linguistiques du même Eurocode ENV ou dans la version ENV+NAD transmise par l'Afnor ;
- soit le passage de certaines figures au scanner.

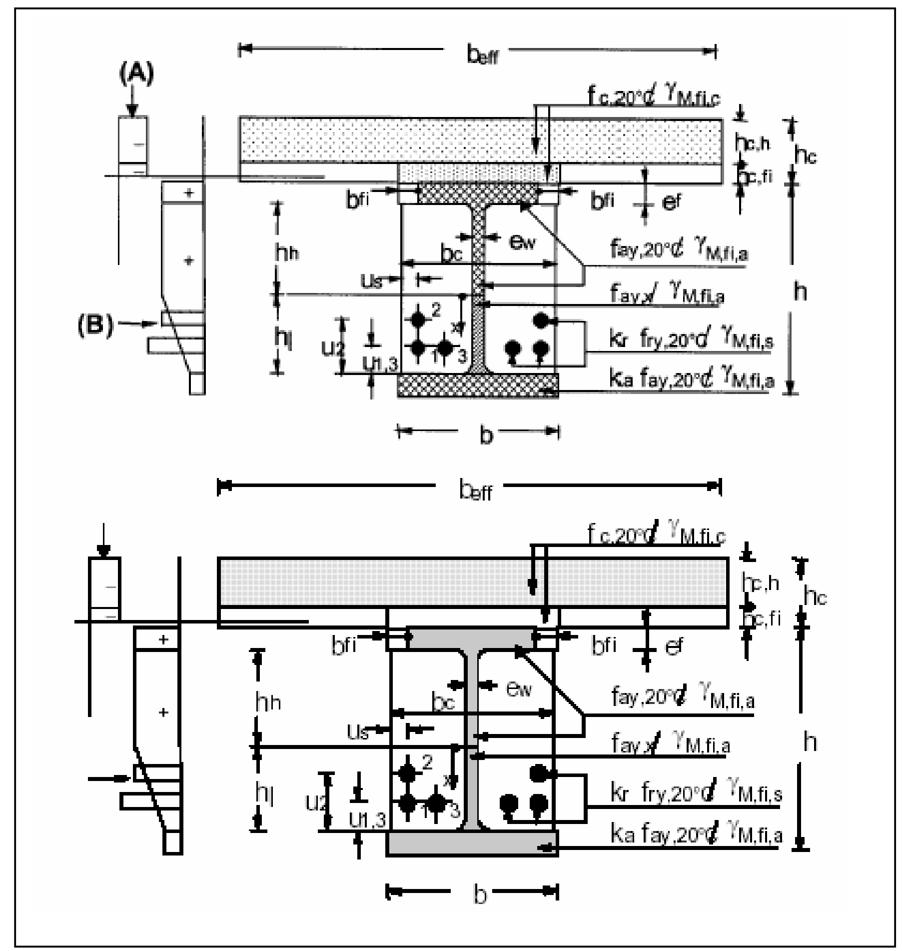


Figure 3 : perte de qualité des figures lors du passage de Word (sup.) au PDF (inf.)

2.2.7 Intégration des documents dans l'outil

Pour cette intégration, le choix a été fait d'utiliser une programmation simple, permettant d'extraire les signets a structure des assez rapidement fait d'utiliser un navigateur standard. Il a été fait appel aux possibilités apparentés au Visual Basic (MapBasic et VB Excel).

Les documents sont répartis par dossier (directory) dont chacun correspond à un des 60 Eurocodes. Chaque dossier contient un certain nombre de fichiers de noms standards, ENV et NAD de diverses versions linguistiques, et les fichiers auxiliaires cités plus loin.
Ainsi, le dossier ECx_yyBBBB contient les fichiers ECx_yyZ.pdf pour les ENV, NAx_yyZ.pdf pour les NAD, EAx_yyZ.pdf pour les documents regroupant déjà ENV+NAD,
où BBBBB est un texte («snow », «bridge») permettant de situer l'Eurocode
x et y sont des numéros,
Z désigne la langue f,n,e,d.

Deux modules complémentaires ont été développés : _ref1pdf (en Mapbasic de MapInfo [MapInfo (1996)]) et _ref2pdf (en VB Excel de Microsoft [référence on-line dans Excel 98]).

_ref1pdf permet à l'utilisateur de choisir le fichier qu'il veut contrôler et intégrer au système, parmi les fichiers PDF présents dans la hiérarchie et ayant un nom standard.
Ce programme décode le code PDF du fichier, et donne certains renseignements, comme le fait d'être ou non optimisé pour la consultation page par page.

Il génère la liste des signets du documents (titre, numéro du paragraphe dans le classement décimal utilisé par le CEN, numéro de page, numéro de ligne) y compris le fait – indispensable dans le cas de documents EAx_yyZ.pdf – qu'il s'agit d'une clause de NAD ou de ENV.
Cette liste de signets est ajoutée à un fichier auxiliaire présent dans chaque dossier, appelé euromark.txt, et qui contient - à la suite l'une de l'autre - les listes séquentielles des signets de tous les fichiers standards du dossier.

_ref2pdf permet à l'utilisateur de choisir un dossier Eurocode (par exemple ECx_yy), pour en lire le fichier auxiliaire euromark.txt, puis pour construire le fichier ECx_yy.htm qui contient en format html et Javascript les indications de mise en parallèle de tous les documents standards présents dans le dossier ECx_yy.

Cette indication reprend, pour chaque paragraphe logique, en langage Javascript, les signets de tous les documents contenant ce paragraphe (ENV et NAD, dans toutes les langues disponibles) (voir figure 4).

Structure du fichier EC1_21.htm, c. à d. l'ENV 1991-2.1 «Poids volumiques, poids propres et charges d'exploitation», sur base d'un extrait de 2 lignes. La ligne 1 correspond à l'appel du paragraphe (signet) 6.3.1.1. On a successivement :

- le no de la norme,
- le numéro décimal du paragraphe,
- les titres français et néerlandais,
- les titres anglais et allemands (vides, car documents non encore introduits),
- le nom du fichier ENV français, suivi des page (28) et position (614) du signet
- le nom du fichier NAD français (vide si aucun signet dans le NAD pour ce paragraphe) avec page et position,
- le nom du fichier ENV néerlandais, avec page et position
- le nom du fichier NAD néerlandais, avec page et position, etc.

```
setp('EC1_21','006.003.001.001. ','6.3.1.1 Catégories','6.3.1.1. Categorieën','','',
'EC1_21f',28,588,'NA1_21f',2,639,'EC1_21n',28,468,'NA1_21n',2,598,'',0,0,'',0,0,'',0,0,'EC1_21afn',32,783);

setp('EC1_21','006.003.001.002. ','6.3.1.2 Valeurs des actions','6.3.1.2 Waarde van de belastingen','','',
'EC1_21f',29,165,'',0,0,'EC1_21n',29,239,'',0,0,'',0,0,'',0,0,'',0,0,'EC1_21afn',33,783);
```

Figure 4 : Exemple de fichier organisant la mise en parallèle des Eurocodes

2.3 SOURCES D'INFORMATIONS UTILISEES

2.3.1 Pour les problèmes liés au contenu même des normes (texte du ENV ou NAD), la source était directement fournie, par l'IBN, le CEN ou l'Afnor, le texte officiel du CEN étant en principe publié en 3 langues (anglais, français, allemand).

Pour les documents nationaux d'application NAD, la source était le texte établi par la Commission ad-hoc de l'IBN, texte en général unilingue, anglais, français ou néerlandais.

Pour un certain nombre de NAD, contact a été pris avec les spécialistes belges dans les domaines concernés.
Ainsi, pour la mise au point les équations, tableaux et figures de l'Eurocode 2, pour lequel ont été contactés le prof. Bruls (NAD 1992-1.3 Stabilité au feu des structures en béton) et les prof. Dotreppe et Broucke (NAD 1992-1.3 Eléments en béton préfabriqué, et NAD 1992-1.5 Béton à précontrainte extérieure).

Pour d'autres NAD, la source a dû faire l'objet de recherches assez approfondies.
Ainsi, pour traduire en néerlandais le NAD de l'ENV 1993-1.1, conformément au texte français original, il a fallu utiliser les organigrammes du "Manuel de Calcul des Bâtiments en Acier à Ossature contreventée ou rigide" de la C.E.C.M., traduits par le Centre Belgo-Luxembourgeois d'Information de l'Acier [Chantrain (1996)].

2.3.2 Pour les problèmes informatiques, les sources principales ont été les publications suivantes :

- langage html : Grand Livre HTML [Micro-Application (2001)]
  copie du website «HTML Tag Reference» de Netscape (1999)

- langage Javascript : manuels Javascript et Javascript2 [Maier (2002)]
  copie du website «Javascript Langage» de Netscape (1999)

- format PDF : PDF Reference [Adobe (2000)]
  manuel d'utilisation [Micro-Application (2003)]

- langage Javascript PDF: descriptifs de la firme [Adobe(2001)]
  exemples commentés [Padova, Ted (2003)]

3. RESULTATS

3.1 NATURE

3.1.1 Avant d'en détailler le contenu scientifique et les applications annexes, il convient de préciser la nature du résultat : il s'agit d'un outil de consultation des Eurocodes (ENV + NAD), présenté sur CD-Rom.

3.1.2 En ce qui concerne les documents repris dans la version «commercialisée» (version n°3, novembre 2003), le détail en a été donné à la table III. En résumé, on y trouve :

- le texte des 60 Eurocodes ENV, en donnant priorité à nos langues nationales, et chacun au moins dans 2 langues (français-néerlandais, ou à défaut français-anglais), soit :
  - 62 Eurocodes en français
  - 42 Eurocodes en néerlandais, traduites en Belgique en liaison avec le projet
  - 39 Eurocodes en anglais
- le texte des 26 documents d'application nationale (NAD) des Eurocodes, chacun au moins en français et néerlandais, et parfois en anglais, soit :
  - 26 NAD en français
  - 26 NAD en néerlandais
- le texte de quelques Eurocodes EN disponibles, souvent en anglais et sous leur forme provisoire de prEN (ceci étant indiqué par le tampon «provisoire» sur le document), soit :
  - EN 1990 «Bases du Calcul» avec NA provisoire, en anglais, français, néerlandais
  - 3 EN et 8 prEN en anglais.

En outre, la version 2 (à diffusion réduite destinée aux traducteurs) ne comporte aucun document du stade EN mais d'autres documents du stade ENV, en l'occurrence :

- certains Eurocodes ENV + NAD valables en France et édités par l'Afnor
- 6 Eurocodes en allemand (pour les traducteurs)
- 6 NAD en anglais (documents originaux pour contrôler les traductions).

3.1.3 En ce qui concerne les documents outils et documents annexes, on trouve sur le CD :

- Un mode d'emploi en 3 langues (français, néerlandais, anglais).

  Ce mode d'emploi suit la démarche de l'utilisateur du CD-Rom, depuis les fonctionnalités présentes au démarrage du CD-Rom (autorun), la consultation des Eurocodes via le navigateur (qui comprend la consultation des Eurocodes en PDF via Acrobat Reader sous le navigateur), la recherche inter-documents via Acrobat Reader hors navigateur.

- La terminologie préférentielle établie en liaison avec le projet [IBN-BIN 2000].

  Cette terminologie est divisée en 7 chapitres correspondant à la norme ISO 8930, plus 3 chapitres correspondants à des besoins spécifiques : terminologie de calcul, termes spécifiques au calcul du béton (où il y a une grande richesse de traductions possibles) et terminologie générale. La figure 5 reprend des extraits de cette terminologie.

  Dans la version de novembre 2003, cette terminologie apparaît automatiquement si l'on active l'outil de recherche inter-documents, afin d'aider l'utilisateur dans sa recherche.

- Les fiches résumées des Eurocodes, établies par le CSTC en français et néerlandais :
  - 36 fiches en français
  - 36 fiches en néerlandais

  La figure 6 reprend un exemple de fiche-résumée.

Figure 5 : Extrait de la terminologie préférentielle pour la traduction vers le néerlandais

No.	English	Français	Deutsch	Nederlands Voorkeurterm	Andere toegelaten term	Opmerking t.o.v. ISO 8930 en NBN B03
1	General terms	Termes généraux	Allgemeine Begriffe	Algemene termen		
1.1	reliability	fiabilité	Zuverlässigkeit	betrouwbaarheid		
1.2	safety; structural safety	sécurité; sécurité structurale	Sicherheit; Tragsicherheit	(constructieve) veiligheid		
1.3	serviceability	aptitude au service	Gebrauchstauglichkeit	bruikbaarheid		
1.4	durability	durabilité	Dauerhaftigkeit	duurzaamheid		
1.5	deterministic method	méthode déterministe	Deterministischesches Verfahren	deterministische methode		
1.6	probabilistic method	méthode probabiliste	Probabilistisches Verfahren	probabilistische methode		
1.7	permissible allowable stresses method	méthode des contraintes admissibles	Verfahren mit zulässigen Spannungen	methode van de toelaatbare spanningen		
1.8	limit states method	méthode des états-limites	Verfahren mit Grenzzuständen	methode van de grenstoestanden		
1.9	limit states	états-limites	Grenzzustände	grenstoestanden		
1.10	ultimate limit states	états-limites ultimes	Grenzzustände der Tragfähigkiet	bezwijkgrenstoestanden	uiterste grenstoestanden	*niet in ISO, wel in NBN B03 "bezwijktoestand"*
1.11	serviceability limit states	états-limites de service	Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit	gebruiksgrenstoestanden *(in NBN B03-reeks)*	bruikbaarheidsgrenstoestand *(in Basis interpretatieve doc. EEG)*	
1.12	partial factors method	méthode des coefficients partiels	Verfahren mit Teilsicherheitsbeiwerten	methode van de partiële (veiligheids)factoren		
2	Situations and load cases	situations et cas de charge	Situationen und Lastfälle	Situaties en belastinggevallen		
2.1	design situation	situation de projet	Bemessungssituation	ontwerpsituatie		*niet "omstandigheid"*
2.2	persistent situation	situation durable	Ständige Situation	blijvende situatie		*niet "blijvende omstandigheid"*
2.3	transient situation	situation transitoire	Vorübergehende Situation	tijdelijke situatie		*niet "voorbijgaande omstandigheid"*
2.4	accidental situation	situation accidentelle	Außergewöhnliche Situation	accidentele situatie	buitengewone situatie	*niet "buitengewone omstandigheid"*
2.5	load arrangement	disposition des charges	Lastanordnung; Lastbild	belastingschikking	schikking van de belasting	*niet "belastingsschikking"*
2.6	load case	cas de charge	Lastfall	belastinggeval		*niet "belastingsgeval"*

No.	English	Français	Deutsch	Nederlands Voorkeurterm	Andere toegelaten term	Opmerking t.o.v. ISO 8930 en NBN B03
3	Actions	Actions	Einwirkungen	Belastingen		
3.1	action	action	Einwirkung	belasting		
3.2	direct action	action directe	Direkte (mechanische) Einwirkung	rechtstreekse belasting		
3.3	indirect action	action indirecte	Indirekte (geometrische) Einwirkung	onrechtstreekse belasting		
3.4	permanent action	action permanente	Ständige Einwirkung	blijvende belasting		
3.5	variable action	action variable	Veränderliche Einwirkung	veranderlijke belasting		
3.6	accidental action	action accidentelle	Außergewöhnliche Einwirkung	accidentele belasting	buitengewone belasting	*"bijzondere belasting" is niet accidenteel (verschil tov NBN B03)*
3.7	fixed action	action fixe	Ortsfeste Einwirkung	vaste belasting		
3.8	free action	action libre	Freie Einwirkung	vrije belasting		
3.9	static action	action statique	Statische Einwirkung	statische belasting		
3.10	dynamic action	action dynamique	Dynamische Einwirkung	dynamische belasting		
3.11	sustained action	action soutenue	Dauernde Einwirkung	aanhoudende belasting		
3.12	transient action	action transitoire	Vorübergehende Einwirkung	tijdelijke belasting		*niet "voorbijgaande belasting"*
3.13	short duration action (or value) (with respect to...)	action (ou valeur) de courte durée (vis-à-vis de ...)	Kurzzeit-Einwirkung (in bezug auf ...)	belasting van korte duur (met betrekking tot ...)		
3.14	long duration action (or value)(with respect to ...)	action (ou valeur) de longue durée (vis-à-vis de ...)	Langzeit-Einwirkung (in bezug auf ...)	belasting van lange duur (met betrekking tot ...)		
3.15	short-term value	valeur à court terme	Kurzzeitwert	waarde op korte termijn		
3.16	long-term value	valeur à long terme	Langzeitwert	waarde op lange termijn		
3.17	final value	valeur finale	Endwert	eindwaarde		
3.18	selfweight	poids propre	Eigenlast	eigen gewicht		*in 2 woorden*
3.19	imposed load	charge d'exploitation	Nutzlast	opgelegde belasting		
3.20	site load	charge de chantier	Nutzlast im Bauzustand; Baunutzlast	belasting tijdens uitvoering	belasting in de bouwfase	

Figure 6 : Exemple de fiche-résumé des Eurocodes (établies par le partenaire CSTC)




Fiche "Structural Eurocodes"

ENV 1991-2-3	***Eurocode 1. Actions on structures. Snow actions***

Traduction du titre original en néerlandais et en français

NL: Eurocode 1 - Grondslag voor ontwerp en belasting op draagsystemen - Deel 2-3 : Belasting op draagsystemen - Sneeuwbelasting

FR: Eurocode 1 - Bases du calcul et actions sur les structures - Partie 2-3 : Actions sur les structures - Charges de neige

Introduction & background

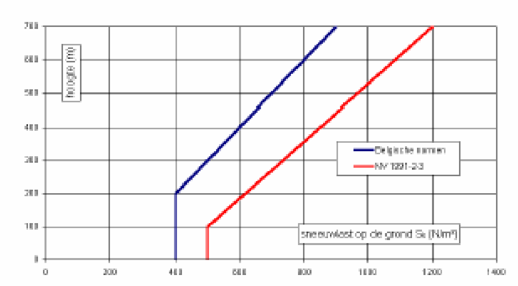
L' Eurocode 1 définit les principes généraux de calcul et de chargement des structures à construire. La deuxième partie (ENV 1991-2-...) définit les valeurs des chargement les plus important à considérer dans les calculs de construction et de bâtiment de génie civil, en général. Elle est elle-même divisée en différentes sous-parties: densité, poids propre et charge d'exploitation, *charges de neige* (cette sous-partie 3), action du vent, actions thermiques...

Brève description du contenu

La charge de neige peut être calculée à la main suivant la formule suivante: $S = \mu_i.C_e.C_t.s_k$ où:

- C_e est un coefficient de risque qui permet de tenir compte dans le calcul d'un effet d'érosion du vent. En Belgique, ce coefficient vaut 1;
- C_t est un coefficient thermique qui permet de tenir compte d'un effet de départition de chaleur sur le toit. Dans le cas d'une isolation normale du toit, ce coefficient vaut 1;
- S_k est la valeur caractéristique de la charge de neige sur le sol qui a une probabilité de 2% d'être dépassée durant 1 an. Pour la Belgique, on peut la trouver sur la figure ci-dessous. Cette figure donne également une comparaison de la charge de neige que l'on prenait en compte avant pour le calcul de structures en béton (NBN B15-103), acier (NBN B51-001) et pour le verre sur les toits (NIT 176).

μ_i est un coefficient de forme qui dépend de la géométrie de l'ouvrage et de la zone chargée. Dans le cas d'un toit en terrasse $\mu_i = 0.8$. Avec ce coefficient μ_i, l' ENV 1991-2-3 permet de tenir compte de toute une série de situations et d'influences particulières, aussi bien favorables que défavorables, que l'on peut retrouver dans la pratique, et qui, jusqu'ici, n'ont pas été prises en compte en Belgique (excepté dans la NIT 176): les effets de l'inclinaison des toits, l'accumulation de neige dans les creux, les charges asymétriques, la chute de neige depuis des toits situés plus haut, les amas de neige dans les gouttières, ...



Il faut, dans des cas déterminés, calculer la charge causée par la neige suspendue par la formule suivante: $S = k.\mu_i^2.s_K^2/\gamma$. Pour plus de détails, nous nous reporterons au texte de l'Eurocode même.

Annexes

A: Characteristic values of snow load on the ground (informative)
B: Snow load shape coefficients for specific climatic regions (normative)
C: Adjustment of the return period of ground snow load (informative)
D: Bulk weight density of snow (informative)

Données administratives (indice, langues-disponibilité et groupe de prix)

	Pour l' ENV (59 p.)	*Pour l'ENV+DAN*
Indice: Langue: Prix:	NBN ENV 1991-2-3 (1995) R5X (f, nl, e) 24 (55,03 €)	NBN ENV 1991-2-3 + NAD (2002) H1X (f, nl) 2 (4,71 €)

Passage à l'EN...
L'ENV 1991-2-3 sera remplacée par l'EN 1991-1-3, prévue en 2003

Plus d'information ?

IBN – J.M. Vandewauwer ☎ 02/783.01.12 02/733.42.64 normes.belges@ibn.be
CSTC – Benoit Parmentier ☎ 02/655.77.17 02/653.07.29 antenne.eurocodes@bbri.be
IBN – http://www.ibn.be et CSTC – http://www.normes.be

3.2 CONTENU SCIENTIFIQUE

3.2.1 Le contenu scientifique du projet résulte en premier lieu du contenu même du CD-Rom, qui est constitué des normes les plus récentes en matière de stabilité des constructions et de résistance mécanique.

En assurant la diffusion de ces normes, le projet concourt bien évidemment à la diffusion de la connaissance auprès des concepteurs (ingénieurs et architectes). Il fournit à l'enseignement supérieur universitaire et non-universitaire un outil d'enseignement dans nos 2 langues nationales, en français – langue du CEN – comme en néerlandais.

Deux exemples importants viennent confirmer cet aspect.

- Un cycle de formation aux Eurocodes a été organisé en 2002-2003 par Cobomedia, en collaboration avec la SRBII (Société royale belge des ingénieurs et industriels) et la KVIV (Koninklijke Vlaamse Ingenieurs Vereniging), avec 8 conférences en français (à Bruxelles) et en néerlandais (à Anvers). Avec l'appui de l'IBN, le CD-Rom (version n° 2) a été proposé aux participants, qui l'ont acquis à raison de 80 exemplaires (pour un total de 100 participants inscrits).

- Sous l'égide de la Commission Benelux, un programme belgo-néerlandais de traduction des Eurocodes EN a été engagé par l'IBN et le NEN, avec le soutien du SPF MT.
  Le Cd-Rom a été inclus au «toolkit» de traduction qui sera fourni aux divers traducteurs.

3.2.2 En outre, la plus value scientifique du projet vient des possibilités offertes par l'outil de consultation lui-même, par la mise en parallèle des Eurocodes entre eux d'abord, et avec leurs NAD ensuite, et par la recherche intégrée inter-documents.

Voici quelques exemples d'utilisation de cette recherche :

- En mars 2002, pour la mise au point de la version EN de l'Eurocode ENV 1991-3[1] «Charges de trafic sur les ponts», les propositions faites par les délégués techniques belges [Bruls (2002)] ont été documentées par les ENV + NAD du projet, y compris l'utilisation des théories de vibration des passerelles en bois données dans l'ENV 1995-2.

- En novembre-décembre 2002, des questions de fonds posées par l'administration des routes de Grande-Bretagne, relatives au calcul des murs de soutènement conformément aux Eurocodes, ont pu trouver une solution rapide en envoyant par e-mail un explicatif théorique complété par des extraits du Cd-Rom de quelques pages PDF du NAD belge.

- Au début de 2003, lors de la période d'examen («Examination Period» [CE 2003]) relative aux versions provisoires prEN des Eurocodes en cours de conversion ENV-EN, certains avis ont pu être donné par le SPFMT grâce à la consultation facile et exhaustive des Eurocodes ENV avec leur NAD. C'est le cas pour l'ENV 1992-1.1 (Structures en béton - Général), et pour l'ENV 1992-1.2 (Structures en béton - Résistance au feu), relativement à la résistance au feu de certains types de hourdis.

- Fin 2003, lors de la mise au point de l'Annexe Nationale de l'Eurocode EN 1990, plusieurs termes techniques ont été recherchés, en anglais, français et néerlandais sur l'Eurocode CD-Rom.

---

[1] Lors du passage des ENV aux EN, la numérotation a parfois été modifiée, notamment pour tout l'Eurocode 1. Ainsi l'ENV 1991-3 devient EN 1991-2 au stade EN, ce qui a posé quelques problèmes pour intégrer les premiers prEN au projet (version 3 du CD-Rom).

3.3 RESULTATS ANNEXES

Un important résultat annexe est l'expérience acquise par les participants au projet, et en particulier le personnel de la SPF MT, dans la mise au point de documents PDF. Cette expérience a été utile pour convertir d'autres documents propres au service dans un format PDF convivial (création de signets, présentation compacte des signets, lecture continue...).

D'autre part, grâce au projet, une bonne coopération s'est créée entre les responsables du projet autour de l'ir Thierry Castiau (SPFMT et SECO) et l'Antenne Eurocodes du CSTC. Cette coopération s'est marquée par la mise au point des versions mises à jour des fiches résumées des Eurocodes, par la mise sur le site du CSTC de certain résultats du projet, etc.

3.4 ELEMENTS D'EVALUATION DES RESULTATS OBTENUS

3.4.1 Le principal élément d'évaluation des résultats obtenus est l'utilisation du CD-Rom par un grand nombre d'acteurs du secteur de la construction, notamment par beaucoup d'orateurs du cycle de formation aux Eurocodes organisé en 2002-2003 par Cobomedia, en collaboration avec la SRBII et la KVIV.

3.4.2 Après le début du projet (mi-2000), d'autres CD-Rom reprenant certains Eurocodes ont été diffusés par les Instituts nationaux de quelques pays européens. Il a été possible de tester un exemplaire italien de l'ENI de Milan [UNI (1999)], et un exemplaire français de l'Afnor de Paris [Afnor (2003)].

Le Tableau IV suivant permet la comparaison des 3 Cd-Rom :

Tableau IV : comparaison de 3 Cd-Rom sur les Eurocodes disponibles en Europe

Propriété	(Belgique)	(France Afnor)	(Italie UNI)
Prix	Assez semblable (environ 0,1 euro/page imprimable)		
Format	PDF		
Logiciels utilisés	Acrobat Reader et Netscape	Acrobat Reader	Acrobat Reader (une ancienne version, chargée automat. , qui écrase la version en place de l'utilisateur)
Langues	plusieurs, consultables en //	français	italien
Texte ENV+NAD	mis en parallèlle (sauf 4 cas)	NAD inclus dans l'ENV (ne sera plus permis au stade EN)	NAD inclus dans l'ENV
Figures	contrôlées	Qqs figures de faible qualité	Qqs figures de faible qualité
Structuration	table de signets dans tous les documents	documents souvent non structurés, c'est à dire sans signets qui permettent une vue exhaustive	documents souvent non structurés, c'est à dire sans signets qui permettent une vue exhaustive
Recherche	inter-docs en 3 langues	inter-docs en français	intra-doc uniquement

On remarque que seul le CD-Rom belge traite plusieurs langues, ce qui convient mieux en Belgique, pour la comparaison avec le texte original anglais ou pour la traductions.

La différence principale provient cependant de la non structuration des documents, c'est à dire de l'absence de signets, qui retire souvent tout l'intérêt du document électronique. Beaucoup d'utilisateurs considèrent en effet qu'un fichier PDF sans signets est moins convivial qu'une copie papier.

4. DIFFUSION ET VALORISATION

4.1 DIFFUSION EN COURS DE PROJET

La principale action de diffusion a été la mise en vente par l'IBN du CD-Rom Eurocodes créé par le projet. Une centaine de Cd-Roms ont été vendus jusqu'ici, dont 80 de la version n° 2 de novembre 2002 lors du cycle de formation organisé par Cobomedia en 2002-2003.

Actuellement (décembre 2003), deux versions sont offertes aux clients de l'IBN (ingénieurs, architectes, administrations publiques, universités...) :

- une version «limited printable» à 200 euros (+ frais d'envoi) où l'impression est limitée à 800 pages, selon les règles fixées par l'IBN. Pour éviter un système de protection trop complexe, dispendieux en personnel, compliqué à l'utilisation et malgré tout facile à contourner, l'impression a été limitée non pas à un nombre de pages à choisir, mais a été limitée aux Eurocodes les plus couramment utilisés (ENV) avec leurs documents d'application nationale (NAD), soit :
  - ENV 1991 Bases du calcul structurel
  - ENV 1991-2.1 Poids volumiques, poids propres et charges d'utilisation
  - ENV 1992-1.1 Béton Général
  - ENV 1996-1.1 Maçonnerie Général

- une version «full printable» à 600 euros (+ frais d'envoi) où l'impression est totalement libre.

4.2 DEMI-JOURNEE D'ETUDE EN FIN DE PROJET

Une demi-journée d'étude destinée à présenter le projet, ses fondements et ses résultats, a été organisée le lundi 24 novembre 2003, au Résidence Palace à Bruxelles, avec l'appui de Cobomedia. Près de septante personnes ont écouté les interventions résumées à la table V, présentées en français et néerlandais, avec traduction simultanée.

Table V : programme de la journée d'étude du 24 nov. 2003, consacrée au projet

14h 10	Présentation générale : *les Eurocodes, un ensemble qui exige un outil adéquat*	Ir Gilles LABEEUW, SPF MT
14h 15	*les Eurocodes dans le contexte des normes harmonisées et du marquage CE*	Ing. Jean WUSTENBERGHS, IBN-BIN
14h 35	*de noodzaak van coördinatie bij de ontwikkeling, de vertaling en het gebruik van de Eurocodes*	Ir Jan STARK, président du SC4 "Structures mixtes acier-béton" au CEN TC250 Eurocodes, anc. professeur au TNO de Delft
15h 05	*Les Eurocodes et la réglementation belge sur la stabilité au feu des constructions*	Ir Pierre SPEHL, SECO, chef de la délégation belge à la Commission CEN TC250 Eurocode, et maître de conférence à l'ULB et à l'ENC
15h 30	Coffee-break	
15h 45	*Présentation du CD-Rom et de ses fonctionnalités, exemples d'utilisation pour les concepteurs*	Ir Thierry CASTIAU ingénieur du projet Eurocode CD-Rom
16h 10 à 16h 30	*Exemples d'utilisation du CD-Rom, notamment dans l'optique des PME*	Ir Benoît PARMENTIER chercheur à l'Antenne Eurocode du CSTC-WTCB

La présence relativement nombreuse montre clairement l'intérêt de la profession pour le projet. Les questions posées précisent le sens de cet intérêt : les participants sont en effet conscients des nombreuses modifications dans les méthodes de calcul qui seront introduites par les Eurocodes, et estiment de ce fait qu'il faut encore intensifier les possibilités de mise au courant de la profession, non seulement à l'égard des ingénieurs, mais aussi à l'égard des architectes.

4.3 DIFFUSION ET VALORISATION A TERME

Depuis décembre 2003, le CD-Rom du projet (version n° 3) est disponible auprès de l'IBN, qui avait reçu une vingtaine de demandes. Deux versions du CD-Rom sont offertes aux clients de l'IBN (ingénieurs, architectes, administrations publiques, universités...) :

- une version «limited printable» à 200 euros (+ frais d'envoi) où l'impression est limitée à 800 pages, selon les règles fixées par l'IBN. Pour éviter un système de protection trop complexe, dispendieux en personnel, compliqué à l'utilisation et malgré tout facile à contourner, l'impression a été limitée non pas à un nombre de pages à choisir, mais a été limitée aux Eurocodes les plus couramment utilisés (ENV) avec leurs documents d'application nationale (NAD), soit :
    - ENV 1991 Bases du calcul structurel
    - ENV 1991-2.1 Poids volumiques, poids propres et charges d'utilisation
    - ENV 1992-1.1 Béton Général
    - ENV 1996-1.1 Maçonnerie Général

- une version «full printable» à 600 euros (+ frais d'envoi) où l'impression est totalement libre.

Dans le courant de 2004, la version n° 3 actuellement diffusée sera remplacée par une version n°4 un peu plus complète sur le plan des textes (2 traductions supplémentaires en néerlandais) et du logiciel (utilisation des possibilités supplémentaires offertes par PDF-Javascript).

5. BILAN ET PERSPECTIVES

5.1 BILAN

Le bilan du projet semble globalement positif, même s'il a fallu en cours de route consacrer plus de moyens à l'obtention de documents électroniques corrects – car ils sont la base même du projet – et moins de moyens à certains développements informatiques peu utiles à terme, ou peu efficaces dans la phase ENV+NAD des Eurocodes.

Le bilan est positif car un outil a été créé, diffusé via l'IBN, et est utilisé. Cet outil concourt de manière importante à l'information nécessaire pour réussir l'implantation des Eurocodes en Belgique.

Le bilan est aussi positif vu que l'expérience acquise va pouvoir servir dans la phase ultérieure de diffusion d'un outil pour les Eurocodes EN et leurs Annexes nationales.

5.2 PERSPECTIVES D'AVENIR

«Une coopération européenne pour un CD-Rom orienté Eurocodes EN et Annexes Nationales, en utilisant le développement du PDF-Javascript»

Il va de soi que le projet, conçu pour les Eurocodes ENV + NAD comme un premier test, doit être appliqué dès que possible aux Eurocodes EN + NA.
Cela n'avait pas encore beaucoup de sens en décembre 2003, vu le faible nombre de documents publiés (5 Eurocodes EN + 1 en attente, aucune annexe nationale).
Mais cette situation sera modifiée très rapidement, puisque 11 Eurocodes EN sont en cours de vote formel en janvier 2004, et que près de 7 Annexes nationales sont en préparation.

On peut donc penser à une première version d'Eurocode CD-Rom avec les Eurocodes EN et les Annexes nationales pour la Belgique dans le courant de 2004.
Cette version pourrait utiliser la possibilités étendues du PDF-Javascript publiée à l'automne 2003.

Il y a toutefois une utilisation bien plus vaste du concept de «mise en parallèle des Eurocodes et Annexes nationales» qui serait possible, comme suggéré par certains délégués nationaux lors des rencontres d'octobre 2003 des «Correspondants nationaux pour les Eurocodes» auprès de la Commission Européenne. Le projet permettrait en effet de visualiser en parallèle le texte de l'ENV et les chapitres correspondants des Annexes nationales de différents pays. Ce système permettrait d'obtenir une vue plus synthétique des diverses valeurs des «paramètres déterminés nationalement», paramètres qui peuvent varier d'un Etat Membre de l'Union Européenne à l'autre.

Cette vue synthétique permettrait de mieux connaître les différences entre pays membres, de manière à ce que les produits qui circuleront dans l'Union soient totalement conformes aux niveaux de sécurité imposés par les gestionnaires d'infrastructure de chaque pays.

REMERCIEMENTS

Nos remerciements vont d'abord à toutes les personnes qui ont travaillé au projet, soit de manière systématique, soit de manière ponctuelle pour résoudre les problèmes quand ils se posaient, en particulier – outre les personnes citées dans cette brochure – le personnel de l'IBN, Institut Belge de Normalisation, dirigé par MM VOORHOF Directeur général.

Nos remerciements vont ensuite aux partenaires qui nous ont fait confiance et aidé de leurs conseils pendant ces 3 ans et quelques mois, en l'occurrence :

- SECO, en particulier Mr Pierre SPEHL, chargé de superviser le projet,
  et les Directeurs généraux MM François DONCK et Yves PIANET

- le CSTC, en particulier Mr Johan VYNCKE, chef du laboratoire, chargé de superviser le projet
  et le Directeur général, Mr Frans HENDERIECKX,

- le SPF Mobilité et Transport (anc. Ministère des Communications et de l'Infrastructure)
  son Président Mr Michel DAMAR et son prédécesseur Mr le SG Roger DE BORGER,
  son Directeur général Mr Jean-Paul GAILLY et son prédécesseur Henri COURTOIS
  et le conseiller général Mr Marcel FRANSSENS (retraité)

Nos remerciements vont encore à la Politique scientifique fédérale, ex-SSTC, pour leurs bons soins dans le suivi scientifique et financier du projet, en particulier
à Mmes Anna CALDERONE et Maaike VAN CAUWENBERGHE

Nos remerciements vont enfin aux membres du Comité d'accompagnement, dont le suivi, la critique et les conseils nous ont été fort utiles, et qui regroupait – outre les susnommés, les personnes suivantes :

Nom	Fonction dans le projet
Mr l'ing. WUSTENBERGHS	directeur à l'IBN-BIN
De heer ir. DE BLAUWE	représentant Mr Wustenberghs
Monsieur l'ir MOTTEU	président de la Commission Eurocodes TC-SC1 de l'IBN
De heer Prof. Dr. Ir. TAERWE Luc	représentant de la commission Eurocodes-SC2 de l'IBN
Monsieur l'ir DENOËL	représentant de la commission Eurocodes-SC2 de l'IBN
De heer ir. HOECKMAN Wim	représentant de la commission Eurocodes-SC3 de l'IBN
Monsieur l'ir PIRAPREZ	représentant de la commission Eurocodes-SC3 de l'IBN
De heer ir. DEBRUYCKERE R.	représentant de la commission Eurocodes-SC4-SC9 de l'IBN
De heer ir. VAN DEN BOSSCHE Patrick	représentant de la commission Eurocodes-SC5 de l'IBN
De heer ir. PFEFFERMAN	représentant de la commission Eurocodes-SC6 de l'IBN
Monsieur l'ir LEGRAND	représentant de la commission Eurocodes-SC7 de l'IBN
Monsieur le prof. PLUMIER	représentant de la commission Eurocodes-SC8 de l'IBN
De heer Prof. Dr. Ir. VANDEVELDE Paul.	représentant du groupe Eurocodes Feu de l'IBN
De heer prof. ir. BROUCKE	représentant du groupe Eurocodes Terminologie de l'IBN
De heer TROMMELMANS	responsable du service Traductions de l'IBN
De heer ir. DE SOMERE	représentant les traducteurs d'Eurocodes
De heer ir. COPPIN J-P	représentant la Vlaamse Gemeenschap - LIN - AOSO Beton+Metaal
Monsieur l'ir. CABY V.	représentant le MET - D411 Ponts et Charpentes
Mr Paul MOMMAERTS	représentant de Mr l'IG Nouwynck de la Régie des Bâtiments
Monsieur l'ir. VERAART M.	représentant les bureaux d'études

REFERENCES

Adobe (2000) : PDF Reference Version 1.3
Adobe Systems Inc. & Addison-Wesley, USA, ISBN 0-201-61588-6

Adobe (2001) : Technical Note 5186 - Acrobat Javascript Object Specifications
Adobe Systems Inc., USA, http://www.adobe.be

Adobe (2003) : Technical Note 5431 - Acrobat Javascript Scripting Reference
Adobe Systems Inc., USA, http://www.adobe.be

Afnor (2003) : CD-Rom Eurocodes (version complète)
Association française de Normalisation, Paris

Born G. (1995) : The file formats handbook
International Thomson Computer Press, London, ISBN 1-85032-117-5

Brozetti e. a. (2001) : Commentary on prEN1990 Basis of Design (document de travail)
CEN / TC250 - Secr. TC250 BSI London

Bruls (1996) : Résistance des ponts soumis au trafic routier – Modélisation […]
Université de Liège – Collection Sciences Appliquées n° 155, Liège, ISSN 0075-9333

Bruls (2002) : Propositions de modifications à l'ENV 1991-3 pour la phase Eurocode EN
Min. des Communications et Infrastructure (SPF MT) (document de travail), Bruxelles

Calgaro (2003) : Présentation des Eurocodes
Dossier «Produits de construction à l'heure européenne et marquage CE»
Revue générale des Routes n°818 Juin 2003, 75008 Paris

CE (1989) : Directive Produits de Construction (89/106 EEC amendée par 93/68 EEC)
Journal Officiel de l'UE, Bruxelles, ISSN 0378-7052

CE (1993) : Directive Marchés Publics (e.a. 93/37 EEC du 14/6/93)
Journal Officiel de l'UE, Bruxelles, ISSN 0378-7052

CE (1994) : Communication de la Commission concernant les documents interprétatifs de la Directive 89/106 EEC (e. a. doc. interpr. concernant l'exigence essentielle n° 1)
Journal Officiel de l'UE, Bruxelles, ISSN 0378-7052

CE (2002) : Guidance Paper L on Eurocodes (Construct 03/629 rev.1 avec amend. 27/11/03)
Commission Européenne DG Entreprise, Bruxelles

CEN (2000) : Policy Guidelines and Procedures for CEN/TC250 Structural Eurocodes
CEN/TC250/N250 rev. G, Secr. TC250 - BSI London (plusieurs révisions antérieures)

Chantrain e. a. (1996) : Manuel de calcul des bâtiments en acier … selon l'Eurocode 3
Profil Arbed – Service Recherche et Promotion, L4009 Esch/Alzette

CSTC (2003) : Les Eurocodes Mémento 2003 (D/2003/0611/05) [réédité du Mémento 2000]
CSTC, IBN, SECO, SPF MT, Bruxelles, http : //www.normes.be

IBN-BIN (1992) : NBN ISO 8930:1987 Principes généraux de la fiabilité des constructions
Liste de termes équivalents (anglais/français/russe/allemand/néerlandais) BIN-IBN, Bruxelles

IBN-BIN (2000) : Voorkeurterminologie bij de vertaling v/d ENV-Eurocodes (werkdocument)
BIN-IBN, Brussel

IBN-BIN (2003) : Vertaallijst [bij de vertaling van de EN-Eurocodes] (doc. B006/6)
BIN-IBN - B/NL Commisie voor de vertaling v/d Eurocodes, http://www.normes.be

Intérieur (1997) : Arrêté Royal du 19/12/97 […] fixant les normes de base [pour] l'incendie …
Moniteur Belge 30/12/97, Ministère de l'Intérieur, Bruxelles

Labeeuw (2002) : Eurocodes-EN – Implantation et statut
in «Cycle Eurocodes» Cobomedia – SRBII Bruxelles – TI-KVIV Antwerpen

Maier (2002) Javascript (ISBN 2-912954-29-0) et Javascript 2 (ISBN 2-914944-07-1)
Revue Compétence Micro, n° 13 et 28, Fontainebleau / Ecuelles France

MapInfo (1996) : MapBasic Reference
MapInfo Co., Troy New-York USA, http://www.mapinfo.com

Micro-Application (2001) : Grand Livre HTML 4 – XML – XHTML
Micro-Application, Paris, ISBN 2-7429-1997-X

Micro-Application (2003) : Créez vos PDF avec Adobe Acrobat
Micro-Application, Paris, ISBN 2-7429-3013-2

Moreau de Saint-Martin (2003) : Transposition des Eurocodes en France, statuts, échéance
Dossier «Produits de construction à l'heure européenne et marquage CE»
Revue générale des Routes n°818 Juin 2003, 75008 Paris

Padova, Ted (2003) : 101 Acrobat 5.0 Forms eTips and Techniques
eBook Amazon – Barnes & Noble, http://www.ebooks.com

Schleich e. a. (2001) : Natural fire safety concept
Profil Arbed – Service Recherche et Promotion, L4009 Esch/Alzette

Sedlacek e. a. (1991) : Dynamic impact factors, PT5 Report for Eurocode "Traffic loads on bridges"
Institut für Stahlbau RWTH, Aachen

Spehl (1984) et D'Havé : Principes généraux de détermination de la sécurité […]
Annales des Travaux Publics de Belgique, n°1 1984, Bruxelles

Spehl (2002) : Eurocodes structurels – Présentation d'ensemble, origine et développements
in «Cycle Eurocodes» Cobomedia – SRBII Bruxelles – TI-KVIV Antwerpen

Spehl (2003) : Peer Review of BRE Report 210297 established by Prof. Gulvanessian
CEM Bureau, Brussels (not published)

TU Darmstadt (2003) : Aufruf 'Normenflut gegen Ingenieurverstand' von Ingenieureverbande
Fakultätentages Bauingenieur- und Vermessungswesen, Darmstadt, http:www.ftbv.de

UNI (1999) [Institut Italien de Normalisation] CD-Rom Eurocodes
Ente Nazionale Italiane de Unificatione, Milano

Verdeyen-Moenaert (2000) : Application des Eurocodes à l'école européenne de Berkendael
SPF MT et Bureau Verdeyen-Moenaert, Bruxelles

Publié en 2005 par la Politique scientifique fédérale

La responsabilité scientifique de ce rapport est assumée par les auteurs.



rue de la Science 8 ▪ B-1000 BRUXELLES
Tél. 02 238 34 11 ▪ Fax 02 230 59 12
www.belspo.be

